

1/69/1

DIALOG(R)File 351: Derwent WPI

(c) 2007 The Thomson Corporation. All rights reserved.

0012373786 *Drawing available*

WPI Acc no: 2002-316815/200236

Related WPI Acc No: 2002-316814

XRPX Acc No: N2002-247972

**Vacuum cleaning tool has self-adjusting air turbine with each deformable, adjustable turbine blade fixed to bearer disc at only one end, ending close to turbine chamber wall at other end**

Patent Assignee: DUEPRO AG (DUEP-N)

Inventor: WOERWAG P

Patent Family ( 1 patents, 1 countries )							
Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Update	Type
DE 10110770	A1	20020314	DE 10110770	A	20010307	200236	B

Priority Applications (no., kind, date): DE 10042668 A 20000831

Patent Details					
Patent Number	Kind	Lang	Pgs	Draw	Filing Notes
DE 10110770	A1	DE	8	7	

**Alerting Abstract DE A1**

**NOVELTY** - The vacuum cleaning tool has an air turbine subjected to a suction air flow for rotating a working tool. Each blade (30,31) of the turbine is fixed to a bearer disc (29) at only one end and ends at the other end at only a short distance from the turbine chamber wall. The blades are adjustable and made of a material deformable under flow loading.

**USE** - For a vacuum cleaner.

**ADVANTAGE** - Developed to achieve optimal power irrespective of manufacturing tolerances and the driving suction air flow.

**DESCRIPTION OF DRAWINGS** - The drawing shows a schematic perspective representation of turbine

30,31 turbine blades

29 bearer disc

**Title Terms /Index Terms/Additional Words:** VACUUM; CLEAN; TOOL; SELF; ADJUST; AIR; TURBINE; DEFORM; BLADE; FIX; BEAR; DISC; ONE; END; CLOSE; CHAMBER; WALL

**Class Codes**

International Patent Classification

IPC	Class Level	Scope	Position	Status	Version Date			
A47L-0009/04	A	I		R	20060101			
A47L-0009/04	C	I		R	20060101			

File Segment: EngPI, EPI;

DWPI Class: X27, P28

Manual Codes (EPI/S-X): X27-D04

?



21 Aktenzeichen: 101 10 770.6  
22 Anmeldetag: 7. 3. 2001  
43 Offenlegungstag: 14. 3. 2002

66 Innere Priorität:  
100 42 668. 9 31. 08. 2000

71 Anmelder:  
DÜPRO AG, Romanshorn, CH

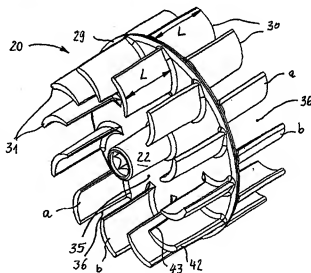
74 Vertreter:  
Patentanwalt Dipl.-Ing. Walter Jackisch & Partner,  
70192 Stuttgart

72 Erfinder:  
Wörwag, Peter, Romanshorn, CH

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

64 Saugreinigungswerkzeug mit selbsteinstellender Luftturbine

67 Die Erfindung betrifft ein Saugreinigungswerkzeug für ein Saugreinigungsgerät mit einer in einer Arbeitskammer (2) angeordneten Bürstenwalze (5) und einer vom Saugluftstrom (38) beaufschlagten Luftturbine (20) zum drehenden Antrieb der Bürstenwalze (5). Die Luftturbine (20) ist in einer Turbinenkammer (21) mit einem Einstromfenster (23) und einem Abströmfenster (26) für den Saugluftstrom (38) angeordnet. Die Luftturbine (20) besteht aus einer Tragscheibe (29) mit einer Nabe (22) sowie an der Tragscheibe (29) gehaltenen Turbinenschaufeln (30, 31), die in Umfangsrichtung mit Abstand zueinander liegen und sich im wesentlichen in Richtung der Drehachse (28) der Luftturbine (20) erstrecken. Zwischen benachbarten Turbinenschaufeln (30, 31) sind Strömungspfade (36) begrenzt, die in ein schaufelfreies Zentrum (35) der Luftturbine (20) münden. Um eine selbsttätige Anpassung an die Betriebsbedingungen zu erzielen, ist vorgesehen, jede Turbinenschaufel (30, 31) mit nur einem Ende (32) an der Tragscheibe (29) festzulegen und das andere Ende (33) der Turbinenschaufel (30, 31) mechanisch frei vorzusehen. Das andere Ende (33) liegt mit nur geringem Abstand (x) vor der Seitenwand (34) der Turbinenkammer (21). Die Turbinenschaufeln (30, 31) bestehen dabei aus einem unter Strömungslast verformbaren Material, so daß die Turbinenschaufeln selbständig verstellbar sind.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Saugreinigungswerkzeug für ein Saugreinigungsgerät nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein derartiges Saugreinigungswerkzeug ist aus der DE 41 05 336 C2 bekannt. Der Gehäuseinnenraum ist in eine Arbeitskammer und eine Turbinenkammer aufgeteilt, wobei in der Arbeitskammer ein als Walze ausgebildetes Arbeitswerkzeug angeordnet ist, deren Mantel den Saugschlitz im Boden des Saugreinigungswerkzeugs durchragt. Der drehende Antrieb des Arbeitswerkzeugs erfolgt über eine in der Turbinenkammer angeordnete Luftturbine, die vom Saugluftstrom beaufschlagt ist. Der Saugluftstrom tritt über ein Einströmfenster in die Turbinenkammer ein, treibt die Luftturbine an und strömt über ein Abströmfenster aus der Turbinenkammer ab.

[0003] Die Luftturbine weist eine zentrale Tragscheibe mit einer Nabe sowie eine Vielzahl von Turbinenschaufeln auf, die etwa parallel zur Luftturbinedrehachse angeordnet und in Umfangsrichtung der Tragscheibe mit gleichen Abständen verteilt liegen. Zwischen benachbarten Turbinenschaufeln ist jeweils ein Strömungspfad ausgebildet, der in das schaufelfreie Zentrum der Turbine führt. Der in die Turbinenkammer eintretende Saugluftstrom wird den Schaufelkranz der Luftturbine ein erstes Mal durchströmen und in das schaufelfreie Zentrum der Turbine eintreten. Aus dem schaufelfreien Zentrum wird der Saugluftstrom nach erneutem Durchströmen des Schaufelkranzes austreten und über das Abströmfenster abgeführt. Diese Art der Durchströmung der Luftturbine gewährleistet eine hohe Leistungsausbeute und damit ein kraftvolles Drehen des Arbeitswerkzeugs. In der Praxis hat sich jedoch gezeigt, daß zur Optimierung der Leistungsausbeute eine Vielzahl von Parametern zu berücksichtigen sind. Ein wesentlicher Parameter ist der Aufbau der Turbine selbst sowie die Gestalt der Turbinenkammer. Dabei führen bei der Herstellung unvermeidbare Toleranzen zu einer starken Leistungsstreuung der Saugreinigungswerkzeuge. Dieses wird verstärkt durch die unterschiedlichen Saugreinigungsgeräte, mit welchen die Saugreinigungswerkzeuge betrieben werden. Schwankungen im Saugluftstrom führen zu weiteren Leistungsbeeinträchtigungen der Luftturbine.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Saugreinigungswerkzeug derart weiterzubilden, daß unabhängig von Herstelltoleranzen und dem antreibenden Saugluftstrom eine optimierte Leistungsausbeute erzielt ist.

[0005] Die Aufgabe wird mit einem Saugreinigungswerkzeug nach den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Zur Leistungsoptimierung sind mehrere Schritte erforderlich. Zunächst ist die Luftturbine konstruktiv derart zu gestalten, daß jede Turbinenschaufel mit nur einem Ende an der Tragscheibe festgelegt ist und von der Tragscheibe abragt und das andere Ende jeder Turbinenschaufel mechanisch frei in der Turbinenkammer liegt. Dieses freie, andere Ende liegt mit nur geringem Abstand vor der Seitenwand der Turbinenkammer, wodurch Füllluftströme an der Luftturbine vorbei weitgehend vermieden sind. Neben diesen Merkmalen der geometrischen Abmessungen und Gestalt sind die Turbinenschaufeln aus einem unter Strömungslast verformbaren Material gebildet, so daß sich die Turbinenschaufeln unter Strömungslast in Grenzen verstellen können.

[0007] Durch diese Gestaltung wird erreicht, daß eine in eine Turbinenkammer eingebaute Luftturbine sich dem antreibenden Saugluftstrom entsprechend verhält, wobei sich – nach einer gewissen Betriebszeit – die Turbinenschaufeln

entsprechend den strömungstechnischen Randbedingungen bleibend verstellt haben. Ist diese Verstellung erreicht, läuft die Luftturbine mit dem individuell angeschlossenen Saugreinigungswerkzeug mit optimaler Leistungsabgabe und überraschend niedrigem Geräuschausstoß.

[0008] Bevorzugt ist die Tragscheibe etwa in der axialen Mitte der Luftturbine angeordnet, wobei die Turbinenschaufeln von beiden Stirnseiten der Tragscheibe abragen. Dabei können die Enden der Turbinenschaufeln der einen Stirnseite relativ zu den Enden der Turbinenschaufeln der anderen Stirnseite in Umfangsrichtung versetzt liegen; zweckmäßig liegen die Turbinenschaufeln der einen Stirnseite etwa mittig in der Lücke der Turbinenschaufeln der anderen Stirnseite.

[0009] Die selbständige Verstellung der Schaufeln aufgrund des unter Strömungslast verformbaren Materials ist derart, daß das freie Ende einer Turbinenschaufel gegenüber dem an der Tragscheibe befestigten Ende der Turbinenschaufel in Arbeitsdrehrichtung geneigt liegt. Zweckmäßig kann vorgesehen werden, bei der Fertigung einer neuen Luftturbine bereits das freie Ende einer Turbinenschaufel gegenüber dem an der Tragscheibe befestigten Ende in Arbeitsdrehrichtung leicht geneigt auszubilden.

[0010] Um eine gezielte Durchströmung der Turbine und damit gleichmäßige Beaufschlagung der Turbinenschaufeln mit dem Saugluftstrom zu erzielen, ist der zwischen der Luftturbine und dem Abströmfenster liegende Bodenabschnitt des Bodens der Turbinenkammer als ansteigende Abströmrampe auszubilden, die etwa auf der Höhe des Abströmfensters endet.

[0011] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung, in der ein nachfolgend im einzelnen beschriebenes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist. Es zeigen:

[0012] Fig. 1 in perspektivischer Ansicht ein geöffnetes Saugreinigungswerkzeug,

[0013] Fig. 2 einen Schnitt durch das geschlossene Saugreinigungswerkzeug,

[0014] Fig. 3 eine Draufsicht auf das geöffnete Saugreinigungswerkzeug,

[0015] Fig. 4 einen Schnitt längs der Drehachse einer Luftturbine des geschlossenen Saugreinigungswerkzeugs,

[0016] Fig. 5 in vergrößerter Ansicht den Schnitt durch die Turbinenkammer mit der Luftturbine,

[0017] Fig. 6 in perspektivischer Darstellung die Luftturbine nach Fig. 5,

[0018] Fig. 7 in perspektivischer Darstellung die Luftturbine mit einer bleibend verformten Leitschaufel.

[0019] Das in den Fig. 1 bis 4 dargestellte Saugreinigungswerkzeug ist für den Anschluß an ein Saugreinigungsgerät mit einem Sauggebläse vorgesehen. In dem Gehäuse 1 des Saugreinigungswerkzeugs ist eine Arbeitskammer 2 ausgebildet, welche sich im wesentlichen über die gesamte Breite des Saugreinigungswerkzeugs 3 quer zur Arbeitsrichtung 4 erstreckt. In der Arbeitskammer 2 ist ein Arbeitswerkzeug 5 angeordnet, das um eine liegende Drehachse 6 drehend angetrieben ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Arbeitswerkzeug 5 eine Bürstenwalze, deren Borsten 7 aus einem Saugschlitz 8 in der Bodenplatte 9 des Saugreinigungswerkzeugs 3 vorstehen.

[0020] Das Arbeitswerkzeug 5 ist über einen Riemmentrieb 10 von einer Luftturbine 20 angetrieben, die in einer Turbinenkammer 21 angeordnet ist. Die Turbine 20 sitzt mit ihrer Nabe 22 auf einer Welle 11, die in einer gehäusfesten Buchse 12 drehbar gehalten ist. Die Welle 11 durchragt die gehäusefeste Lagerbuchse 12 und trägt an ihrem herausragenden Ende benachbart zu einer Seitenwand des Gehäuses

1 eine Riemenscheibe 13 für einen Riemen 14 eines Riemtriebs 10. Der Riemen läuft über eine weitere Riemenscheibe 15, welche an dem angetriebenen Ende des Arbeitswerkzeugs 5 drehfest festgelegt ist. Der Durchmesser der Riemenscheibe 13 ist um ein Mehrfaches kleiner als der Durchmesser der Riemenscheibe 15, so daß ein drehzahlumsetzender Riemtrieb 10 geschaffen ist, der ein hohes Drehmoment an der Arbeitswalze 5 bzw. den Borsten 7 der Bürstenwalze zur Verfügung stellt. Der Riemtrieb 10 ist als Zahnriemtrieb dargestellt.

[0021] Die Turbinenkammer 21 steht über ein Einströmfenster 23 mit der Arbeitskammer 2 in Verbindung. Dabei liegt das Einströmfenster 23 etwa auf der Höhe der Bodenplatte 9 und erstreckt sich quer zur Arbeitsrichtung 4 über die gesamte Breite B der Turbinenkammer 21.

[0022] Das Einströmfenster 23 ist in der der Arbeitskammer 2 zugewandt liegenden Stirnwand 24 der Turbinenkammer 21 angeordnet, wobei die Stirnwand mit nur geringem Abstand y zum Umfang 25 der Luftturbine 20 liegt.

[0023] Dem Einströmfenster 23 etwa gegenüberliegend ist in der Turbinenkammer 21 ein Abströmfenster 26 vorgesehen. Das Abströmfenster 26 ist durch das eine Ende eines im wesentlichen zylindrischen Anschlußstutzens 40 gebildet, der zur Verbindung des Saugreinigungswerkzeugs 3 mit einem nicht dargestellten Saugreinigungsgerät dient. Der Anschlußstutzen 40 ist um eine Längsmittelachse 27 des Abströmfensters 26 drehbar in einem Kupplungsteil 41 gehalten, welches um eine zur Längsmittelachse 27 rechtwinklig liegende Querachse 17 schwenkbar im Gehäuse 1 festgelegt ist.

[0024] Der zwischen der Luftturbine 20 und dem Abströmfenster 26 liegende Bodenabschnitt 18 des Bodens 16 der Turbinenkammer 21 ist als ansteigende Abströmrampe 19 ausgebildet. Die Abströmrampe 19 endet etwa auf der Höhe des Abströmfensters 26, wobei bevorzugt das Ende 19a der Rampe 19 etwa auf der Höhe der Längsmittelachse 27 des Abströmfensters 26 liegt. Bevorzugt liegen die Drehachse 28 der Luftturbine 20, die Längsmittelachse 27 des Abströmfensters 26 und das Ende 19a der Abströmrampe 19 etwa in einer gemeinsamen Ebene, welche etwa parallel zur Bodenplatte 9 verläuft. Die Rampefläche 19b der Abströmrampe 19 liegt mit nur geringem Abstand u nahe dem Umfang 25 der Luftturbine 20.

[0025] Der Saugluftstrom 28 tritt durch den Saugschlitz 9 in die Arbeitskammer 2 ein, strömt über das Einströmfenster 23 in die Turbinenkammer 21 ein, treibt die Luftturbine 20 an und strömt über das Abströmfenster 26 und den Anschlußstutzen 40 zum Sauggebläse des angeschlossenen Saugreinigungsgerätes.

[0026] Die Luftturbine 20 besteht im wesentlichen aus einer Tragscheibe 29 mit der vorteilhaft angeformten Nabe 22, wobei an der Tragscheibe 29 Turbinenschaufeln 30, 31 gehalten sind, die zur Radialen der Turbine unter einem Auströmwinkel von etwa 30° bis 60°, insbesondere 40° bis 45° liegen. Jede Turbinenschaufel 30, 31 ist nur an einem Ende 32 an der Tragscheibe 29 festgelegt, während das andere Ende 33 als freies Ende ausgebildet ist und keinerlei mechanische Verbindung zu benachbarten Schaufeln hat. Die Luftturbine 20 ist somit an ihren axialen Stirnseiten vollständig offen ausgebildet, so daß die anderen, freien Enden 33 der Turbinenschaufeln 30, 31 mechanisch frei zwischen den anderen Enden 33 benachbarter Turbinenschaufeln liegen.

[0027] Wie die Fig. 3 bis 5 zeigen, enden die Turbinenschaufeln 30, 31 mit jeweils geringem Abstand x (Fig. 5) vor den Seitenwänden 34 der Turbinenkammer 21.

[0028] Die Turbine 20 weist auf einer Stirnseite der Tragscheibe 29 zwölf Turbinenschaufeln 30, 31 auf, die in Um-

fangsrichtung mit gleichen Abständen voneinander benachbart sind. Zwischen zwei Schaufeln a, b ist ein zum Zentrum 35 der Turbine 20 offener Strömungspfad 36 gebildet. Der Strömungspfad 36 mündet in das schaufelfreie Zentrum

35 (Fig. 2, 6). Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist auf beiden axialen Stirnseiten der Tragscheibe 29 ein Schaufelkranz von jeweils zwölf Turbinenschaufeln 30, 31 vorgesehen, wobei die Tragscheibe 29 in der axialen Mitte der Luftturbine 20 liegt. Zweckmäßig haben alle Turbinenschaufeln 30, 31 eine gleiche, in Richtung der Drehachse 28 gemessene Länge L (Fig. 6). Dabei sind die dem Umfang 25 der Luftturbine benachbart liegenden äußeren Längsränder 42 einer Turbinenschaufel 30, 31 in Umfangsrichtung gemessen dicker ausgebildet als der innere Längsrand 43 dieser Turbinenschaufel 30, 31.

[0029] Die konstruktive Gestaltung der Turbinenkammer und/oder der geringe Abstand x der freien Enden 33 der Turbinenschaufel 30, 31 zu den Turbinenkammerseitenwänden 34 zwingt den Saugluftstrom 38 über die Strömungspfade 36 zwischen benachbarten Turbinenschaufeln 30, 31 in das Zentrum 35 der Turbine. Aus diesem Zentrum 35 tritt der Saugluftstrom 38 unter nochmaligem Durchströmen des Schaufelkranzes wieder aus und wird über das Abströmfenster 26 abgeführt. Das Eintreten des Saugluftstroms 38 in das Zentrum 35 der Luftturbine 20 wird durch die Abströmrampe 19 konstruktiv unterstützt. Der Saugluftstrom 38 wird daher im wesentlichen mit seinem gesamten Volumen in die Durchströmturbine 20 gezwungen, wobei der Sauglufteintritt in das Zentrum 35 bei einer ersten Schaufel a und der Saugluftaustritt in Arbeitsrichtung etwa bei einer folgenden vierten bis sechsten Schaufel d, e erfolgt, insbesondere bei einer fünften Schaufel e. Die Turbine 20 wird im wesentlichen geradlinig durchströmt.

[0030] Zur Geräuschreduzierung bei gleichzeitig optimierter Leistungsabgabe des Saugluftstroms sind die Turbinenschaufeln 30, 31 aus einem verformbaren Material, insbesondere elastisch verformbaren Material, ausgeführt. Als Material eignet sich insbesondere Kunststoff, der in seinen Verformungseigenschaften bzw. Elastizität in die Leistungsklasse der Turbine angepaßt werden kann. Bevorzugt ist die Turbine 20 aus Trägerscheibe, Nabe 22 und Turbinenschaufeln 30, 31 einteilig ausgeführt, wobei eine Verstellbarkeit der Turbinenschaufeln 30, 31 dadurch erreicht wird, daß diese aus einem verformbaren Material bestehen und ausschließlich an einem Ende 32 an der Trägerscheibe 29 fixiert sind, während ihr anderes, abkragendes Ende 33 mechanisch frei in der Turbinenkammer 21 steht.

[0031] Die Materialauswahl wird so getroffen, daß die Turbinenschaufeln 30, 31 unter Strömungslast verstellbar sind. Dies bedeutet, daß abhängig von der Stärke des Saugluftstroms 38 und den konstruktiven Gegebenheiten der Turbinenkammer 21 sowie der Luftturbine 20 selbst eine Verstellung der Turbinenschaufeln 30, 31 in Arbeitsdrehrichtung 44 auftritt, die zu einer hohen Leistungsabgabe bei geringem Geräusch beiträgt. Die Fig. 7 zeigt am Beispiel einer Turbinenschaufel d eine Luftturbine nach mehreren Betriebsstunden, die im Neuzustand die Gestalt gemäß Fig. 6 hatte. Aufgrund der Fertigung der Turbine aus verformbarem Material, insbesondere elastisch bleibend verformbarem Material, und den als Kragarmen angeordneten Turbinenschaufeln 30, 31 führen die an den Turbinenschaufeln auftretenden Kräfte zu einer Verstellung der Turbinenschaufeln in eine Lage d'. Das freie Ende 33 der Turbinenschaufel 30 bzw. 31 liegt gegenüber dem an der Tragscheibe 29 festliegenden Ende 32 in Arbeitsdrehrichtung 44 geneigt. Der sich ergebende Verstellwinkel 45 ist abhängig von der Stärke des Saugluftstroms. Somit wird sich jede Turbine 20 individuell auf den Saugluftstrom 38 einstellen, mit dem das

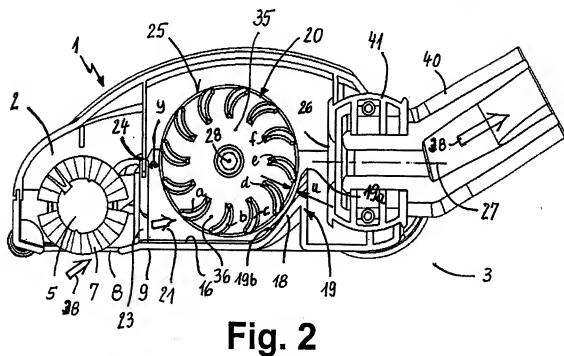
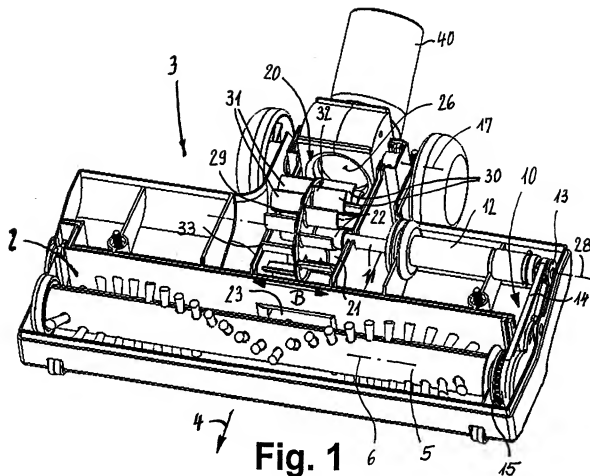
Saugreinigungswerkzeug regelmäßig betriebe wird.

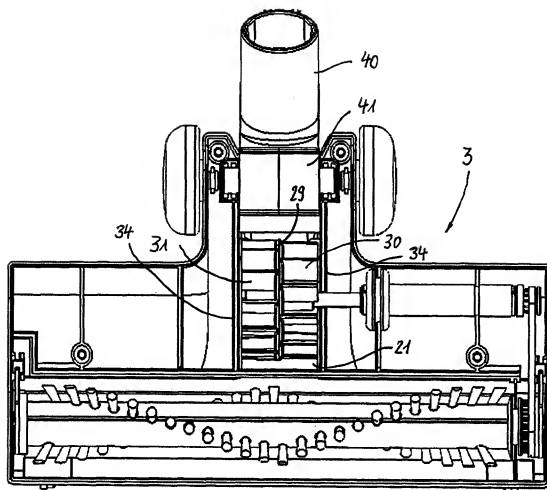
[0032] Der auf die Luftturbinen 20 auf treffende Saugluftstrom 38 teilt sich an der Tragscheibe 29 auf die rechte und linke Beschauelfung der Luftturbine 20 auf, die jeweils aus vorzugsweise zwölf Turbinenschaufeln 30, 31 besteht. Zweckmäßig ist vorgesehen, daß die Turbinenschaufeln 30 der einen Stirnseite der Tragscheibe 29 zu den Turbinenschaufeln 31 der anderen Stirnseite der Tragscheibe 29 in Umfangsrichtung versetzt liegen. Im gezeigten Ausführungsbeispiel liegen die Enden 32 der Turbinenschaufeln 30 der einen Stirnseite jeweils etwa mittig in der Lücke zwischen je zwei Enden der Turbinenschaufeln 31 der anderen Stirnseite. Dabei ist eine den Dimensionen der Luftturbine 20 angepaßte radiale Höhe H der Turbinenschaufeln 30, 31 vorgesehen. Der Außenradius R der Tragscheibe, der dem Außenradius der Turbinenschaufeln 30, 31 entspricht, steht mit dem Innenradius r der Turbinenschaufeln in einem Verhältnis r zu R von etwa 0,4 bis 0,8. Zweckmäßig liegt dieses Verhältnis r zu R etwa zwischen 0,6 und 0,7.

#### Patentsprüche

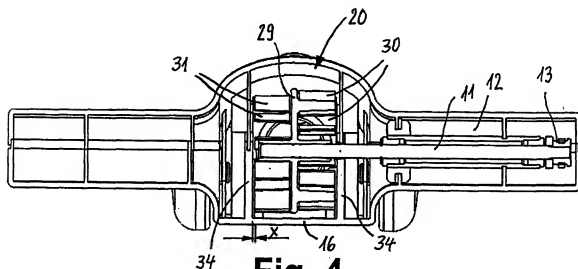
1. Saugreinigungswerkzeug für ein Saugreinigungsggerät, mit einem in einer Arbeitskammer (2) angeordneten Arbeitswerkzeug (5) und einer vom Saugluftstrom (38) beaufschlagten Luftturbine (20) zum drehenden Antrieb des Arbeitswerkzeugs (5), wobei die Luftturbine (20) in einer Turbinenkammer (21) mit einem Einströmfenster (23) und einem Abströmfenster (26) für den Saugluftstrom (38) angeordnet ist, und die Luftturbine (20) aus einer Tragscheibe (29) mit einer Nabe (22) sowie an der Tragscheibe (29) gehaltenen Turbinenschaufeln (30, 31) besteht, die in Umfangsrichtung mit Abstand zueinander liegen und sich im wesentlichen in Richtung der Drehachse (28) der Luftturbine (20) erstrecken, wobei zwischen benachbarten Turbinenschaufeln (30, 31) Strömungspfade (36) begrenzt sind, die in ein schaufelfreies Zentrum (35) der Luftturbine (20) münden, dadurch gekennzeichnet, daß jede Turbinenschaufel (30, 31) mit nur einem Ende (32) an der Tragscheibe (29) festgelegt ist und von der Tragscheibe (29) abragt, daß jede Turbinenschaufel (30, 31) an dem anderen Ende (33) mit nur geringem Abstand (x) vor der Seitenwand (34) der Turbinenkammer (21) endet, wobei das vor der Seitenwand (34) liegende andere Ende (33) der Turbinenschaufel (30, 31) mechanisch frei zwischen den anderen Enden (33) benachbarter Turbinenschaufeln (30, 31) liegt, und daß die Turbinenschaufeln (30, 31) aus einem unter Strömungslast verformbaren Material verstellbar ausgebildet ist.
2. Saugreinigungswerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragscheibe (29) etwa in der axialen Mitte der Luftturbine (20) liegt und die Turbinenschaufeln (30, 31) von beiden Stirnseiten der Tragscheibe (29) abragen.
3. Saugreinigungswerkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Turbinenschaufeln (30) der einen Stirnseite relativ zu den Turbinenschaufeln (31) der anderen Stirnseite in Umfangsrichtung versetzt liegen.
4. Saugreinigungswerkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden (32) der Turbinenschaufeln (30) der einen Stirnseite jeweils mittig in der Lücke zwischen je zwei Enden (32) der Turbinenschaufeln (31) der anderen Stirnseite liegen.
5. Saugreinigungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die in Richtung der Drehachse (28) gemessene Länge (L) der Turbinenschaufeln (30, 31) einer Stirnseite gleich ist, vorzugsweise die Länge (L) der Turbinenschaufeln (30, 31) beider Stirnseiten der Tragscheibe (29) gleich ist.
6. Saugreinigungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das freie Ende (33) einer Turbinenschaufel (30, 31) gegenüber dem an der Tragscheibe (29) befestigten Ende (32) der Turbinenschaufel (30, 31) in Arbeitsdrehrichtung (44) geneigt liegt.
7. Saugreinigungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der zwischen der Luftturbine (20) und dem Abströmfenster (26) liegende Bodenabschnitt (18) der Turbinenkammer (21) als ansteigende Abströmrampe (19) ausgebildet ist, die etwa auf der Höhe des Abströmfensters (26) endet.
8. Saugreinigungswerkzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Abströmrampe (19) etwa auf Höhe der Längsmittellachse (27) des Abströmfensters (26) endet.
9. Saugreinigungswerkzeug nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Fläche (19b) der Abströmrampe (19) mit nur geringem Abstand (u) nahe dem Umfang (25) der Luftturbine (20) liegt.
10. Saugreinigungswerkzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehachse (28) der Luftturbine (20), die Längsmittellachse (27) des Abströmfensters (26) und das Ende (19a) der Abströmrampe (19) etwa in einer gemeinsamen Ebene liegen.
11. Saugreinigungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die das Einströmfenster (23) aufweisende Stirnwand (24) der Turbinenkammer (21) mit geringem Abstand (y) zum Umfang (25) der Luftturbine (20) liegt.
12. Saugreinigungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Einströmfenster (23) im wesentlichen über die gesamte in Richtung der Drehachse gemessene Breite (B) der Turbinenkammer (21) erstreckt.
13. Saugreinigungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Einströmfenster (23) auf der Höhe des Bodens (16) der Turbinenkammer (21) liegt.
14. Saugreinigungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis (r : R) des Innenradius (r) der Luftturbine zum Außenradius (R) der Luftturbine (20) zwischen 0,4 und 0,8 liegt, insbesondere etwa zwischen 0,6 und 0,7.
15. Saugreinigungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Längsrand (42) einer Turbinenschaufel (30, 31) in Drehrichtung dicker ausgebildet ist als der innere Längsrand (43) einer Turbinenschaufel (30, 31).
16. Saugreinigungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das verformbare Material ein elastisch verformbares, insbesondere elastisch bleibend verformbares Material wie Kunststoff oder dgl. ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen



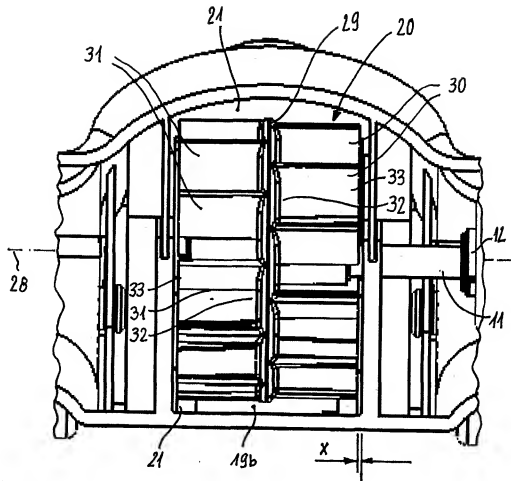


**Fig. 3**

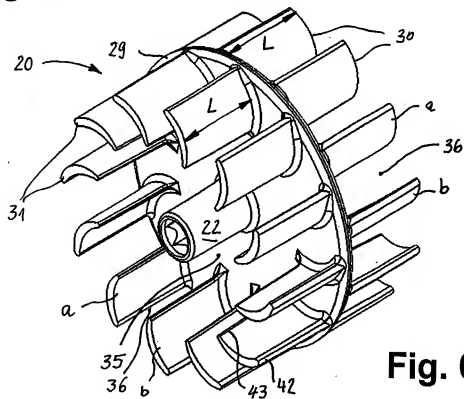


**Fig. 4**

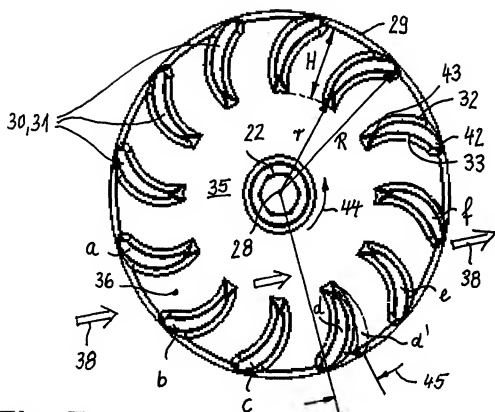




**Fig. 5**



**Fig. 6**

**Fig. 7**